



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Docket No: Q77385

Shinji TSUCHIYA, et al.

Appln. No.: 10/656,264

Group Art Unit: 2841

Confirmation No.: 8607

Examiner: Not Yet Assigned

Filed: September 8, 2003

For: **METHOD OF PREDICTING DISPLACEMENT RANGE OF WIRE HARNESS,
PREDICTING DEVICE AND PREDICTING PROGRAM**

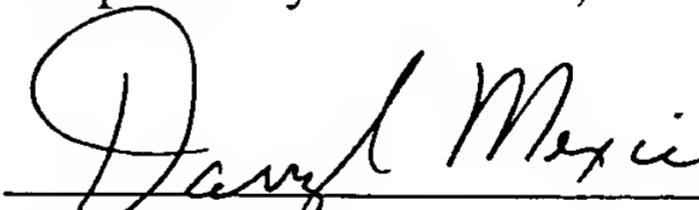
SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Submitted herewith are certified copies of the priority documents on which claims to priority were made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to acknowledge receipt of said priority documents.

Respectfully submitted,



Darryl Mexic
Registration No. 23,063

SUGHRUE MION, PLLC
Telephone: (202) 293-7060
Facsimile: (202) 293-7860

WASHINGTON OFFICE
23373
CUSTOMER NUMBER

Enclosures: Japan 2002-262706
Japan 2003-286237

Date: February 2, 2004

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年 9月 9日
Date of Application:

出願番号 特願2002-262706
Application Number:

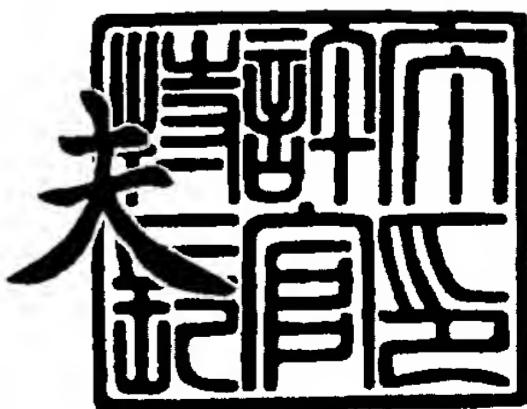
[ST. 10/C] : [JP2002-262706]

出願人 矢崎総業株式会社
Applicant(s): 日興技研有限会社

2003年 9月 4日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康



【書類名】 特許願
【整理番号】 P85035-79
【提出日】 平成14年 9月 9日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H01B 13/00
【発明の名称】 ワイヤーハーネスのバラツキ予測方法及びその装置
【請求項の数】 5
【発明者】
【住所又は居所】 静岡県湖西市鷺津2464-48 矢崎部品株式会社内
【氏名】 土屋 信治
【発明者】
【住所又は居所】 静岡県湖西市鷺津2464-48 矢崎部品株式会社内
【氏名】 長谷川 武司
【発明者】
【住所又は居所】 静岡県浜松市高丘西3-32-17 日興技研有限会社
内
【氏名】 島田 智
【特許出願人】
【識別番号】 000006895
【氏名又は名称】 矢崎総業株式会社
【特許出願人】
【住所又は居所】 静岡県浜松市高丘西3-32-17
【氏名又は名称】 日興技研有限会社
【代理人】
【識別番号】 100060690
【弁理士】
【氏名又は名称】 瀧野 秀雄
【電話番号】 03-5421-2331



【選任した代理人】

【識別番号】 100097858

【弁理士】

【氏名又は名称】 越智 浩史

【電話番号】 03-5421-2331

【選任した代理人】

【識別番号】 100108017

【弁理士】

【氏名又は名称】 松村 貞男

【電話番号】 03-5421-2331

【選任した代理人】

【識別番号】 100075421

【弁理士】

【氏名又は名称】 堀内 勇

【電話番号】 03-5421-2331

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012450

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0004350

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ワイヤーハーネスのバラツキ予測方法及びその装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定部位に配策される予め設計されたワイヤーハーネスの基本経路の、寸法公差や拘束方法等に因り発生するバラツキ範囲を予測する方法であって、

前記寸法公差を含む前記基本経路の経路長、前記基本経路における少なくとも異なる2点を拘束する2つの拘束部材によるそれぞれの拘束位置及び拘束方向、並びに前記ワイヤーハーネスの最小曲げ半径に基づき、前記2つの拘束部材間ににおける前記バラツキ範囲を計算するバラツキ範囲計算工程と、

前記バラツキ範囲計算工程にて計算された前記バラツキ範囲を立体的に表示する表示工程と、

を含むことを特徴とするワイヤーハーネスのバラツキ予測方法。

【請求項2】 請求項1記載のワイヤーハーネスのバラツキ予測方法において、

前記バラツキ範囲計算工程は、

前記経路長、前記拘束位置、前記拘束方向、及び前記最小曲げ半径を満足し、且つ前記2つの拘束部材にそれぞれ最も近接する2つの予測経路を計算し、これら予測経路に基づいて、前記バラツキ範囲を計算するための複数の計算ポイントを求める計算ポイント取得工程と、

前記複数の計算ポイントに対する、前記経路長、前記拘束位置、前記拘束方向、及び前記最小曲げ半径と共に満足する複数の予測経路のそれぞれの最外点を計算する最外点計算工程と、を含み、

前記表示工程は、

前記最外点計算工程にて得られた前記複数の最外点のうちで近接する最外点どうしを順次繋いで表示する繋ぎ表示工程、を含む、

ことを特徴とするワイヤーハーネスのバラツキ予測方法。

【請求項3】 請求項1又は2記載のワイヤーハーネスのバラツキ予測方法において、

取付部位の形状や干渉物と合成して表示する合成表示工程、
を更に含むことを特徴とするワイヤーハーネスのバラツキ予測方法。

【請求項 4】 請求項 1～3 のいずれか一項に記載のワイヤーハーネスのバラツキ予測方法において、

前記ワイヤーハーネスは、車両のドアやボディに配策される、
ことを特徴とするワイヤーハーネスのバラツキ予測方法。

【請求項 5】 所定部位に配策される予め設計されたワイヤーハーネスの基本経路の、寸法公差や拘束方法等に因り発生するバラツキ範囲を予測して出力する装置であって、

前記寸法公差を含む前記基本経路の経路長、前記基本経路における少なくとも異なる 2 点を拘束する 2 つの拘束部材によるそれぞれの拘束位置及び拘束方向、並びに前記ワイヤーハーネスの最小曲げ半径を入力する入力手段と、

前記経路長、前記拘束位置、前記拘束方向、及び最小曲げ半径に基づき、前記 2 つの拘束部材間における前記バラツキ範囲を計算するバラツキ範囲計算手段と、

前記バラツキ範囲計算手段にて計算された前記バラツキ範囲を立体的に表示するバラツキ範囲表示手段と、

を含むことを特徴とするワイヤーハーネスのバラツキ予測装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両等に配策されるワイヤーハーネスに対する、より高精度の経路設計を支援するために、その寸法公差や拘束方法等に因り発生するバラツキ範囲を予測する方法及びその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

通常、車両等においては、様々な電装品が搭載されており、これらは複数の電線や通信線がインシュロックやテープ等によって束ねられた、いわゆる、ワイヤーハーネスとよばれるワイヤー様構造物にて接続される。このワイヤーハーネス

は、通常、これが配策又は取付られる車両のドアやボディ等の形状、電気部品等の存在、及びワイヤーハーネス組立用治具板上への配置等が考慮されたうえで経路設計される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、このように経路設計されて所定部位に取り付けられたワイヤーハーネスは、取付後に思わぬ問題が発生する場合がある。すなわち、ワイヤーハーネスは、周知のように特有の線長、線径、重量、弾性、剛性等を有しており、一種の弾性体に類似した材料特性を有するものである。また、クランプ等の拘束部材による拘束位置や拘束方向も様々であり、設計時における寸法公差も存在する。

【0004】

したがって、組付け後において、重力、エンジン駆動や走行時の振動等に因り、実際には、取付状態からある範囲内でバラツキ又は変位が発生することになる。このようなバラツキにより、設計時には予想されなかった部位や電装部品にワイヤーハーネスが干渉し、損傷等の問題が発生することも考えられ、より精度の高い経路設計が求められている。

【0005】

よって本発明は、上述した現状に鑑み、複雑な計算を要することなく上記バラツキの範囲を予測し、より高精度のワイヤーハーネスの経路設計が可能な方法及び装置を提供することを課題としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するためになされた請求項1記載のワイヤーハーネスのバラツキ予測方法は、所定部位に配策される予め設計されたワイヤーハーネスの基本経路の、寸法公差や拘束方法等に因り発生するバラツキ範囲を予測する方法であつて、前記寸法公差を含む前記基本経路の経路長、前記基本経路における少なくとも異なる2点を拘束する2つの拘束部材によるそれぞれの拘束位置及び拘束方向、並びに前記ワイヤーハーネスの最小曲げ半径に基づき、前記2つの拘束部材間における前記バラツキ範囲を計算するバラツキ範囲計算工程と、前記バラツキ範

囲計算工程にて計算された前記バラツキ範囲を立体的に表示する表示工程と、を含むことを特徴とする。

【0007】

請求項1記載の発明によれば、予め設計された基本経路の経路長、拘束部材によるそれぞれの拘束位置及び拘束方向、並びに最小曲げ半径に基づき、拘束部材間における基本経路のバラツキ範囲が計算され、この範囲が立体的に表示されるので、この基本経路の適否を直感的かつ正確に判断できる。また、最小曲げ半径を利用することにより、複雑な計算を要せずかつ現実的なバラツキ予測が可能になる。

【0008】

上記課題を解決するためになされた請求項2記載のワイヤーハーネスのバラツキ予測方法は、請求項1記載のワイヤーハーネスのバラツキ予測方法において、前記バラツキ範囲計算工程は、前記経路長、前記拘束位置、前記拘束方向、及び前記最小曲げ半径を満足し、且つ前記2つの拘束部材にそれぞれ最も近接する2つの予測経路を計算し、これら予測経路に基づいて、前記バラツキ範囲を計算するための複数の計算ポイントを求める計算ポイント取得工程と、前記複数の計算ポイントに対する、前記経路長、前記拘束位置、前記拘束方向、及び前記最小曲げ半径と共に満足する複数の予測経路のそれぞれの最外点を計算する最外点計算工程と、を含み、前記表示工程は、前記最外点計算工程にて得られた前記複数の最外点のうちで近接する最外点どうしを順次繋いで表示する繋ぎ表示工程、を含む、ことを特徴とする。

【0009】

請求項2記載の発明によれば、拘束部材にそれぞれ最も近接する2つの予測経路に基づいてバラツキ範囲を計算するための複数の計算ポイントが求められ、これら計算ポイントに対するそれぞれの予測経路の最外点が計算され、そして、近接する最外点どうしが順次繋がれて表示されるので、予測されるバラツキ範囲が鳥かご状に表示されて視認性がよい。

【0010】

上記課題を解決するためになされた請求項3記載のワイヤーハーネスのバラツ

キ予測方法は、請求項1又は2記載のワイヤーハーネスのバラツキ予測方法において、取付部位の形状や干渉物と合成して表示する合成表示工程、を更に含むことを特徴とする。

【0011】

請求項3記載の発明によれば、取付部位の形状や干渉物と合成表示されるので、より現実的なワイヤーハーネスの経路設計が可能になる。

【0012】

上記課題を解決するためになされた請求項4記載のワイヤーハーネスのバラツキ予測方法は、請求項1～3のいずれか一項に記載のワイヤーハーネスのバラツキ予測方法において、前記ワイヤーハーネスは、車両のドアやボディに配策される、ことを特徴とする。

【0013】

請求項4記載の発明によれば、車両特有の振動等を要因として車両のドアやボディがワイヤーハーネスに与える悪影響を回避した経路設計が可能になる。

【0014】

上記課題を解決するためになされた請求項5記載のワイヤーハーネスのバラツキ予測装置は、所定部位に配策される予め設計されたワイヤーハーネスの基本経路の、寸法公差や拘束方法等に因り発生するバラツキ範囲を予測して出力する装置であって、前記寸法公差を含む前記基本経路の経路長、前記基本経路における少なくとも異なる2点を拘束する2つの拘束部材によるそれぞれの拘束位置及び拘束方向、並びに前記ワイヤーハーネスの最小曲げ半径を入力する入力手段と、前記経路長、前記拘束位置、前記拘束方向、及び最小曲げ半径に基づき、前記2つの拘束部材間における前記バラツキ範囲を計算するバラツキ範囲計算手段と、前記バラツキ範囲計算手段にて計算された前記バラツキ範囲を立体的に表示する表示手段と、を含むことを特徴とする。

【0015】

請求項5記載の発明によれば、入力された基本経路の経路長、拘束部材によるそれぞれの拘束位置及び拘束方向、並びに最小曲げ半径に基づき、拘束部材間における基本経路のバラツキ範囲が計算され、この範囲が立体的に表示されるので

、この基本経路の適否の判断が適宜、容易に行えるようになる。また、最小曲げ半径を利用することにより、複雑な計算を要せずかつ現実的なバラツキ予測が可能になる。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

まず、図1を用いて、本バラツキ予測方法を実現するためのハードウェア構成を説明する。図1は、本発明を実現するためのハードウェア構成の一例を示すブロック図である。

【0017】

図1に示すように、本実施形態では、マイクロコンピュータ（単に、マイコンともよぶ）11、入力装置12、表示装置13、印字装置14、記憶装置15及び通信インターフェース16で基本構成される、例えば、パソコンコンピュータが用いられる。マイクロコンピュータ11は、CPU11a（中央演算装置）、ブートプログラム等を記憶するROM11b、各種処理結果を一時的に記憶するRAM11cを含む。入力装置12（請求項の入力手段に相当する）は上記各値等を入力するキーボード、マウス等であり、表示装置13は処理結果を表示するCRT等であり、印字装置14は処理結果を印字するプリンタである。また、記憶装置15は処理結果を記憶するハードディスクドライブやコンパクトディスク等の可搬型記録媒体であり、通信インターフェース16は外部装置と、例えば、LAN回線を用いてデータ通信を行うためのモデムボード等である。これらの各構成要素は、内部バス17を介して接続されている。CPU11aは、ROM11bに記憶されるブートプログラムにしたがって起動され、入力装置12にて入力及び設定されたワイヤーハーネスの配線に関する各値及び記憶装置15に記憶される本実施形態に係る処理手順を示すアプリケーションプログラムにしたがって、配線や形状算出処理等を行い、その結果を表示装置13や印字装置14から出力させたり、記憶装置15に記憶させたりする。CPU11aが行う本実施形態に係る処理手順は、図2以降で説明する。

【0018】

次に、図2～図8を用いて、本発明のバラツキ予測方法の一実施形態に係る処理手順について説明する。まず、図2及び図3を用いて、本予測方法の基本処理手順について説明する。図2は、本発明のバラツキ予測方法の一実施形態に係る基本処理手順を示すフローチャートである。図3（A）は基本経路を示す図であり、図3（B）及び図3（C）は共に本予測方法による表示出力例を示す図である。

【0019】

図2のステップS1においては、配策されるべき車両のドアやボディ等の形状、関連電気部品等の存在、及び治具板上への配置等が考慮されて、ワイヤーハーネスの基本経路1が予め設計される。この基本経路1は、例えば、図3（A）に示すように少なくとも異なる2点が、所定の拘束部材2により拘束されているものとする。ワイヤーハーネスは、拘束部材2によって拘束位置と拘束方向とが規定される。拘束部材2としては、コネクタ、回転クランプや固定クランプ等があげられるが、ここでは、拘束部材2として固定クランプ（又はコネクタ）が採用されているものとする。このように設計された基本経路1を示すデータが、以降の処理に先立ち、記憶装置15に保存され、この基本経路1に対するバラツキ範囲がこれ以降の処理手順にて予測される。

【0020】

次に、ステップS2においては、上記基本経路1に対して、基本経路長、寸法公差、拘束位置、拘束方向、最小曲げ半径が、上記入力装置12を用いて入力される。基本経路長は2つの拘束部材2間の基本経路1の線長であり、寸法公差は、この基本経路長に対して通常生じうる、許容される公差の最大値である。例えば、基本経路長が200mmであれば、寸法公差は±5mm程度である。拘束位置及び拘束方向は、拘束部材2に依存する値である。最小曲げ半径は、予測対象となっているワイヤーハーネスの材料特性の一種であり、限界曲げ半径ともよばれる。この値は予め試験等により求めることができる。このような各パラメータが、入力装置12にて入力されて、マイコン11に与えられる。

【0021】

次に、ステップS3において、記憶装置15に保存される基本経路1に関する

データと、入力された各パラメータに基づき、この基本経路1のバラツキ予測範囲がマイコン11にて計算され、ステップS4において計算されたバラツキ予測範囲が表示装置13上に表示される。或いは、印字装置14にて紙上に印字出力される。このステップS3及びステップS4の処理手順については、後で図4及び図7を用いてそれぞれ説明を加える。なお、ステップS5において、バラツキ予測範囲を、ワイヤーハーネスの取付部位や干渉物等と合成して立体的に表示するようにしてもよい。例えば、図3（B）及び図3（C）に示すように、バラツキ予測範囲3は、取付部位4と合成されて基本経路1の形状に応じた鳥かご状に立体的に表示される。このようにバラツキ予測範囲が取付部位4の形状と合成表示されるので、より現実的なワイヤーハーネスの経路設計が可能になる。ステップS3は請求項のバラツキ範囲計算工程、バラツキ範囲計算手段に相当し、ステップS4はバラツキ範囲表示手段に相当する。また、ステップS5は請求項の合成表示工程に相当する。

【0022】

次に、図4～図6を用いて、バラツキ予測範囲計算方法について説明する。図4は、図2のバラツキ予測範囲計算処理を示すフローチャートである。図5は、図4のバラツキ予測範囲計算処理の処理過程を示す図である。図6（A）及び図6（B）は、バラツキ予測範囲計算処理で用いられるピッチ角を説明する図である。なお、いうまでもないが、バラツキ予測範囲計算に係る演算処理は、マイコン11のCPU11aにて行われる。

【0023】

まず、図4のステップS31において、図5（A）の点線で示す実経路1'の長さである実経路長が計算される。実経路1'とは、上記基本経路1に寸法公差の絶対値を加えた線長（実経路長）を有する経路である。

【0024】

次に、ステップS32においては、図5（B）に示すように、実経路長及び最小曲げ半径に基づいて、第1計算ポイントp₁及び第20計算ポイントp₂₀が求められる。この第1計算ポイントp₁及び第20計算ポイントp₂₀は、後述の計算のための始点及び終点となる基準点のようなものである。これら第1計算ポイ

ント p_1 及び第 20 計算ポイント p_{20} は、例えば、最小曲げ半径を満足する実経路 l' のうちで、特に、2 カ所で最小曲げ半径を満たすような予測経路 l_1 及び l_{20} 上のピーク点とする。図中、参照番号 r は、計算対象となっているワイヤーハーネスの最小曲げ半径に対応する円を示す。なお、上記第 1 計算ポイント p_1 及び第 20 計算ポイント p_{20} を求める際には、図 5 (B) に示すように、変曲点が 2 カ所以上ある場合もありうる。

【0025】

次に、ステップ S 3 3においては、上記第 1 計算ポイント p_1 及び第 20 計算ポイント p_{20} に基づいて、第 2 計算ポイント p_2 ～第 19 計算ポイント p_{19} が求められる。これら計算ポイント p_2 ～ p_{19} は、例えば、上記計算ポイント p_1 及び p_{20} 間を均等に分割する点とする。このようにステップ S 3 1 及びステップ S 3 2 により、計算ポイント p_1 ～ p_{20} を求めることができるが、これら計算ポイントは他の方法で求めた点であってもよい。要は、計算対象となっているワイヤーハーネスの経路上の比較的、分散された複数の点であればよい。ステップ S 3 2 及びステップ S 3 3 は、請求項の計算ポイント取得工程に相当する。

【0026】

次に、ステップ S 3 4において、各最外点 $E(\theta_i, p_j)$ が計算される。まず、図 6 を用いて、各最外点を計算する際に用いるピッチ角 θ について説明する。ピッチ角 θ は、上記計算ポイント p_1 ～ p_{20} を、更に、計算対象となっているワイヤーハーネスの経路の周りに 3 次元的に均等割り当てるための角度である。詳しくは、図 6 (A) に示すように、まず、計算対象となっているワイヤーハーネスの拘束部材 2 間の経路に対して、力をかけない状態で釣り合う同一平面上にある 2 本の経路 l を求め、これら 2 本の実経路 l の最外点間を直径 D とする仮想円 R を求める。なお、 l' は、計算対象となっている最小曲げ半径を満足する他の経路の例である。次に、図 6 (B) に示すように、この仮想円 R の円周上に上記円 r の中心を配置する。次に、この円 r と上記仮想円 R とが交差する点に隣接する円 r の中心を配置する。これら 2 つの円 r と仮想円 R の中心とで作られる角度をピッチ角 θ とする。但し、ピッチ角 θ は最大 15 度とする。このようなピッチ角 θ の 1 つ分が仮想円 R と交差する点を θ_1 とし、2 つ分を θ_2 とし、同様に、 θ

23、…、 θ_i とする。なお、基準点は θ_0 とする。ここでは、例えば、 $\theta_0 \sim \theta_{24}$ が割あてられるものとするが、これは他の割り当て方であってもよい。要は、計算対象となっているワイヤーハーネスの経路の周りに、上記計算ポイントを3次元的に均等に割り振るような複数の点であればよい。

【0027】

そして、まず、図5（C）に示すように、 θ_0 における各計算ポイント $p_1 \sim p_{20}$ にそれぞれ対応する最外点E (θ_0, p_1) 、…、最外点E (θ_0, p_{20}) が求められ、順次、図5（D）に示すように、 $\theta_1 \sim \theta_{24}$ における各最外点E (θ_i, p_j) が計算される。なお、図中、最外点E (θ_0, p_1) 、…、最外点E (θ_0, p_{20}) はそれぞれ、E₁、…、E₂₀と簡略化して示されている。また、最外点とは、各経路l₁、…、l₁₀、…、l₂₀上のピーク点とする。このようにして、全角度 $\theta_0 \sim \theta_{24}$ における全計算ポイント $p_1 \sim p_{20}$ に対応する全最外点が計算される。ステップS34は、請求項の最外点計算工程に相当する。

【0028】

更に、図7及び図8を用いて、バラツキ予測範囲表示方法について説明する。図7は、図2のバラツキ予測範囲表示処理を示すフローチャートである。図8は、図7のバラツキ予測範囲表示処理の処理過程を示す図である。

【0029】

まず、図7のステップS41において、図8（A）のH₁、H₂、H₃、…、で示すように、 $\theta_0 \sim \theta_{24}$ に対してそれぞれ、隣接する最外点E (θ_i, p_j) と最外点E (θ_i, p_{j+1}) とが順次繋がっていく。なお、最外点E₁及びE₂₀と両拘束部材2との間は、上記第1計算ポイント及び第20計算ポイントを求めたときの経路の一部を利用して繋ぐようとする。次に、ステップS42において、図8（B）のV₁、V₂、V₃、…、で示すように、p₁～p₂₀に対してそれぞれ、隣接する最外点E (θ_i, p_j) と最外点E (θ_{i+1}, p_j) とが順次繋がっていく。このようにして、最終的に、隣接する全最外点E (θ_i, p_j) が繋がれて細長い鳥かご状のバラツキ予測範囲が立体的に表示される。このように、予想バラツキ範囲が鳥かご状に表示されるので非常に視認性がよい。したがって、設計された基

本経路の適否をより正確に判断できるため、より高精度のワイヤーハーネスの経路設計が可能になる。なお、このステップS41及びステップS42の処理手順の順序は逆であってもよいことはいうまでもない。また、必ずしも、全最外点E(θ_i, p_j)を繋ぐ必要はなく、例えば、ひとつとばしで近接する最外点どうしを繋ぐようにしてもよく、これによりバラツキ予測範囲の概略は把握可能である。ステップS41及びステップS42は、請求項の繋ぎ表示工程に相当する。

【0030】

このようなバラツキ予測範囲は、計算対象となったワイヤーハーネスの経路の取付部位等と合成して、例えば、上記図3(C)で示したように表示するよりもよい。

【0031】

このように、本実施形態によれば、最小曲げ半径を利用することにより、複雑な計算を要することなくバラツキ範囲を予測し、より高精度のワイヤーハーネスの経路設計が可能な方法及び装置が提供される。特に、本方法及び装置は、車両用ワイヤーハーネスの経路設計に適用されてより有効となる。

【0032】

なお、本発明の方法及び装置は、屋内に配線されるワイヤーハーネスにも適用可能である。上記実施形態で例示した計算ポイントやピッチ角も変更可能である。また、バラツキ予測結果を、表示装置13や印字装置14に出力するのみならず、通信I/F16及びLAN回線を用いて外部装置に転送することも可能である。本発明は、上記実施形態に限定されず、その主旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

【0033】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項1記載の発明によれば、予め設計された基本経路の経路長、拘束部材によるそれぞれの拘束位置及び拘束方向、並びに最小曲げ半径に基づき、拘束部材間における基本経路のバラツキ範囲が計算され、この範囲が立体的に表示されるので、この基本経路の適否を直感的かつ正確に判断できる。したがって、短期間で高精度のワイヤーハーネスの経路設計が可能になる。ま

た、最小曲げ半径を利用することにより、複雑な計算を要せずかつ現実的なバラツキ予測が可能になる。

【0034】

請求項2記載の発明によれば、拘束部材にそれぞれ最も近接する2つの予測経路に基づいてバラツキ範囲を計算するための複数の計算ポイントが求められ、これら計算ポイントに対するそれぞれの予測経路の最外点が計算され、そして、近接する最外点どうしが順次繋がれて表示されるので、予測されるバラツキ範囲が鳥かご状に表示されて視認性がよい。したがって、設計された基本経路の適否をより正確に判断できるため、より高精度のワイヤーハーネスの経路設計が可能になる。

【0035】

請求項3記載の発明によれば、取付部位の形状や干渉物と合成表示されるので、より現実的なワイヤーハーネスの経路設計が可能になる。

【0036】

請求項4記載の発明によれば、車両特有の振動等を要因として車両のドアやボディがワイヤーハーネスに与える悪影響を回避した経路設計が可能になる。すなわち、高精度の車両用ワイヤーハーネスの経路設計が可能になる。

【0037】

請求項5記載の発明によれば、入力された基本経路の経路長、拘束部材によるそれぞれの拘束位置及び拘束方向、並びに最小曲げ半径に基づき、拘束部材間ににおける基本経路のバラツキ範囲が計算され、この範囲が立体的に表示されるので、この基本経路の適否の判断が適宜、容易に行えるようになる。したがって、短期間で高精度のワイヤーハーネスの経路設計が可能になる。また、最小曲げ半径を利用することにより、複雑な計算を要せずかつ現実的なバラツキ予測が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明を実現するためのハードウェア構成の一例を示すブロック図である。

【図2】

本発明のバラツキ予測方法の一実施形態に係る基本処理手順を示すフローチャートである。

【図 3】

図 3 (A) は基本経路を示す図であり、図 3 (B) 及び図 3 (C) は共に本予測方法による表示出力例を示す図である。

【図 4】

図 2 のバラツキ予測範囲計算処理を示すフローチャートである。

【図 5】

図 4 のバラツキ予測範囲計算処理の処理過程を示す図である。

【図 6】

図 6 (A) 及び図 6 (B) は、バラツキ予測範囲計算処理で用いられるピッチ角を説明する図である。

【図 7】

図 2 のバラツキ予測範囲表示処理を示すフローチャートである。

【図 8】

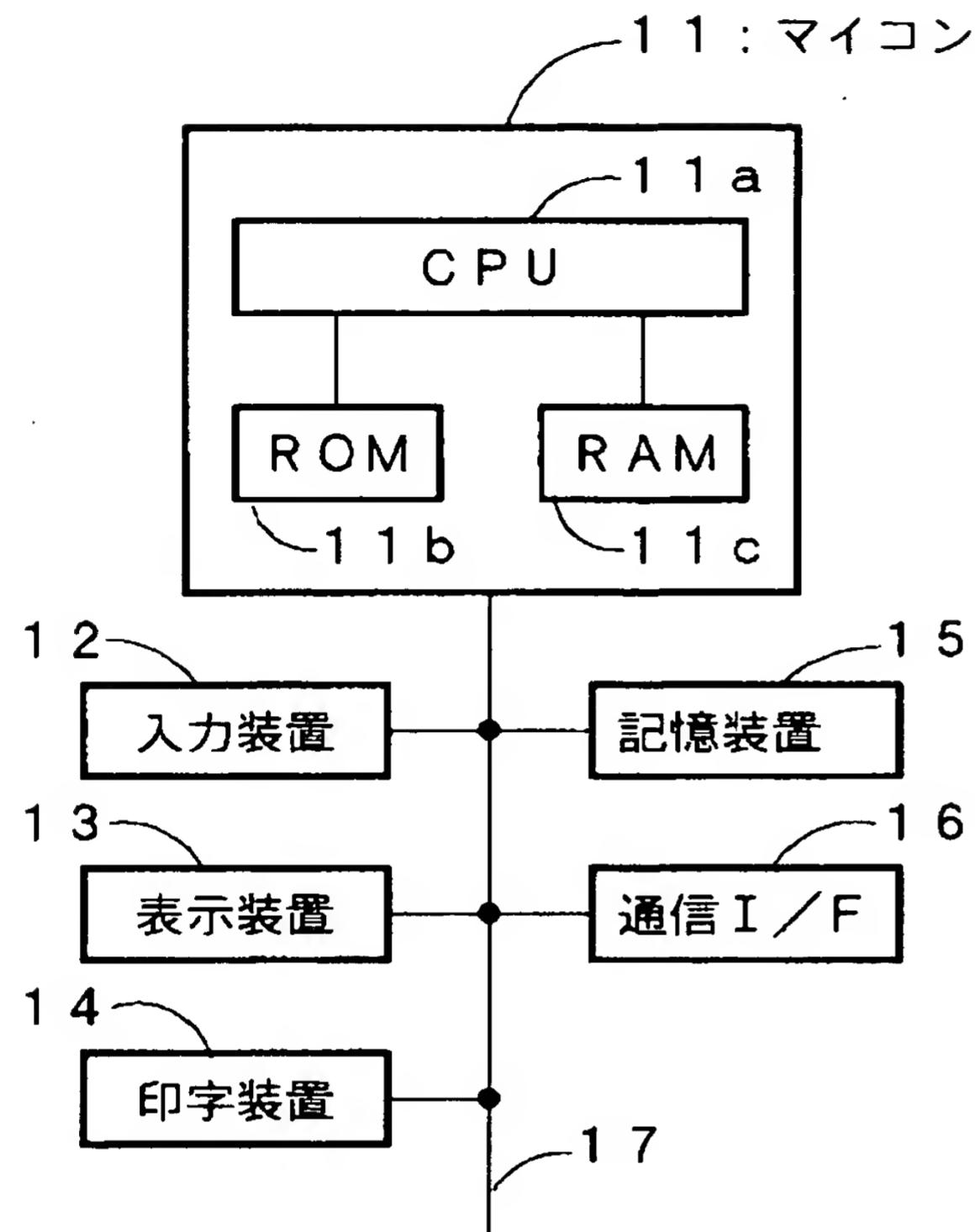
図 7 のバラツキ予測範囲表示処理の処理過程を示す図である。

【符号の説明】

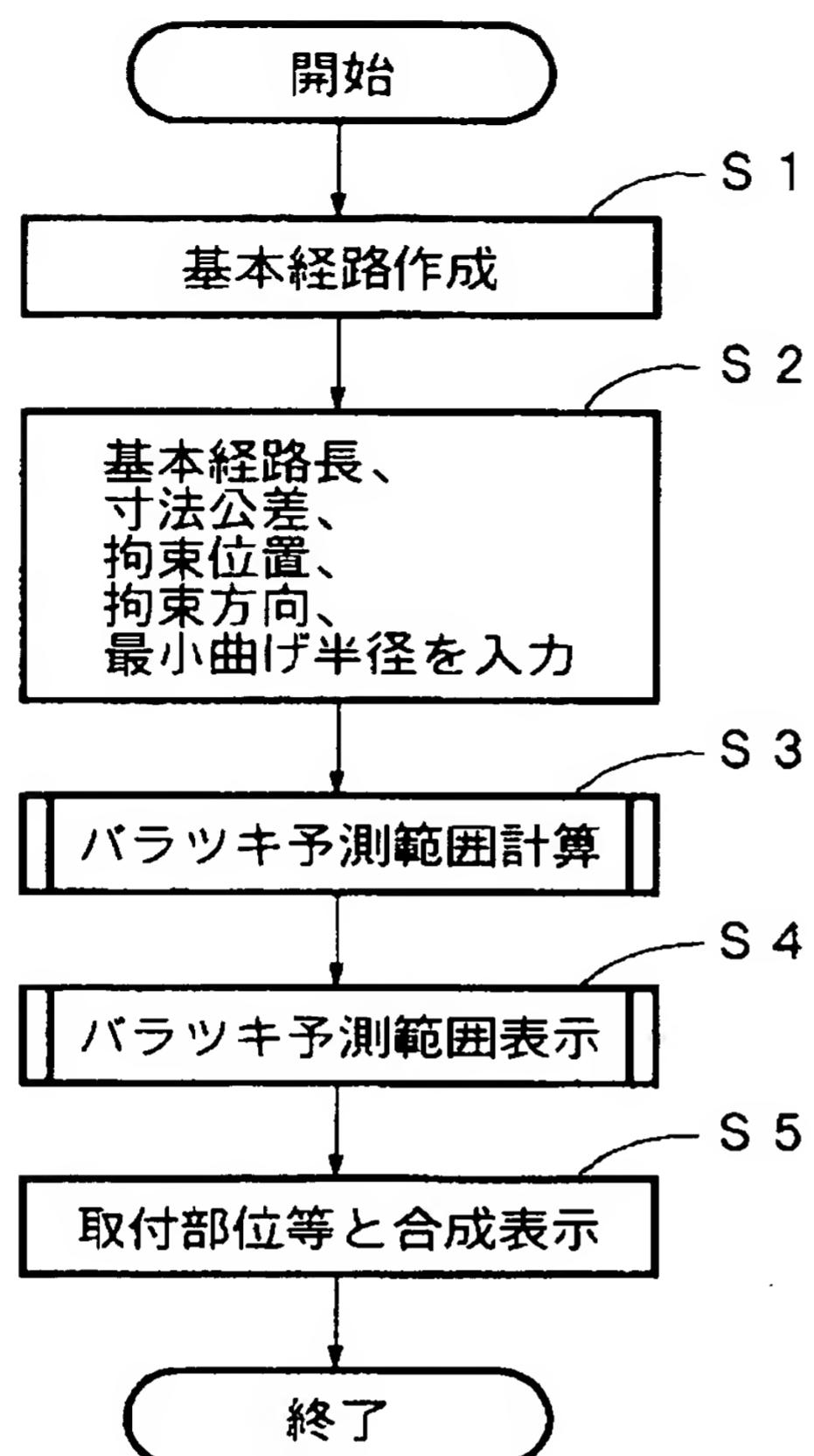
- 1 基本経路
- 2 拘束部材
- 3 バラツキ予測範囲
- 4 取付部位
- 1.1 マイクロコンピュータ
- 1.2 入力装置
- 1.3 表示装置
- 1.4 印字装置
- 1.5 記憶装置
- 1.6 通信インターフェース
- 1.7 内部バス

【書類名】 図面

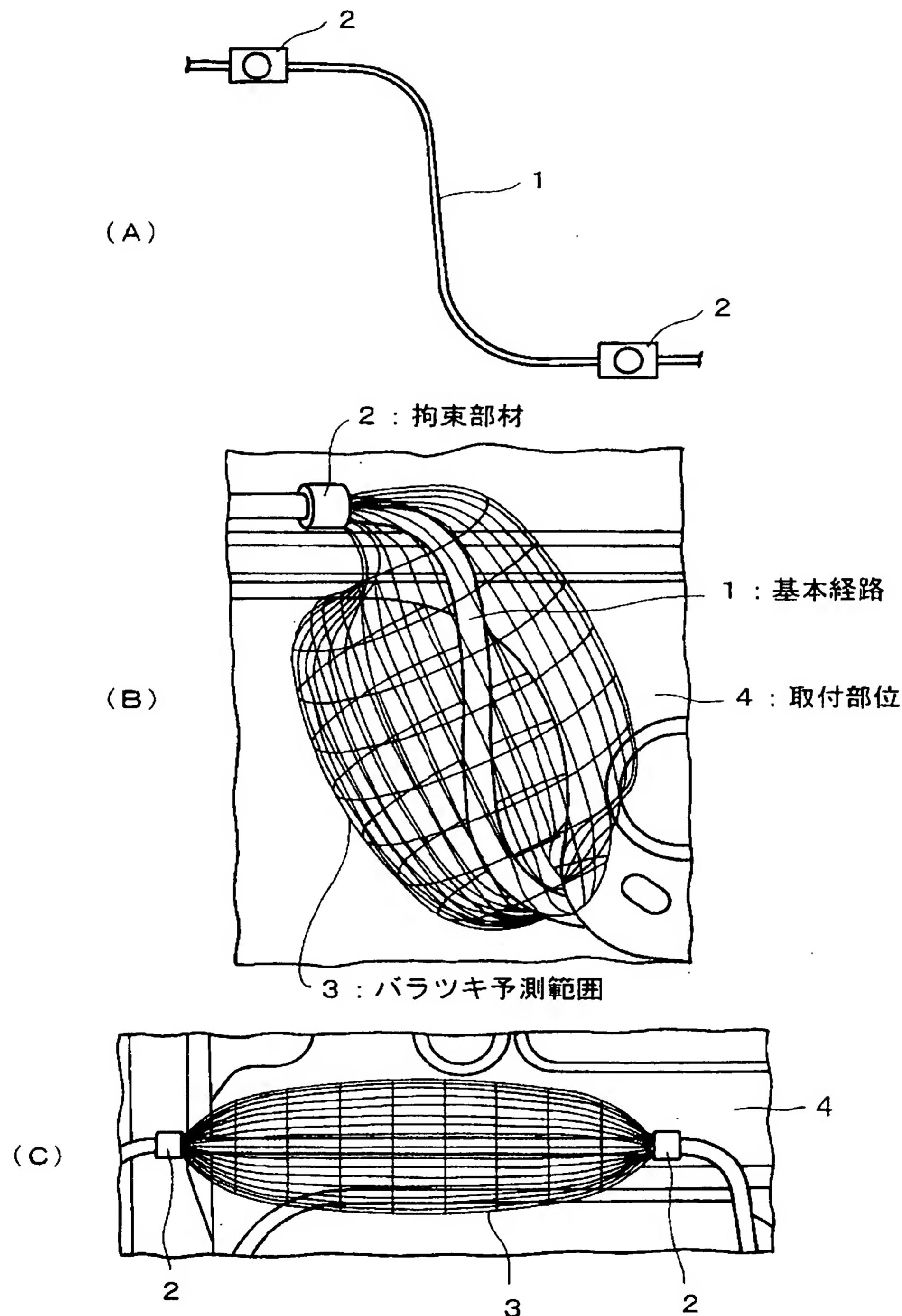
【図 1】



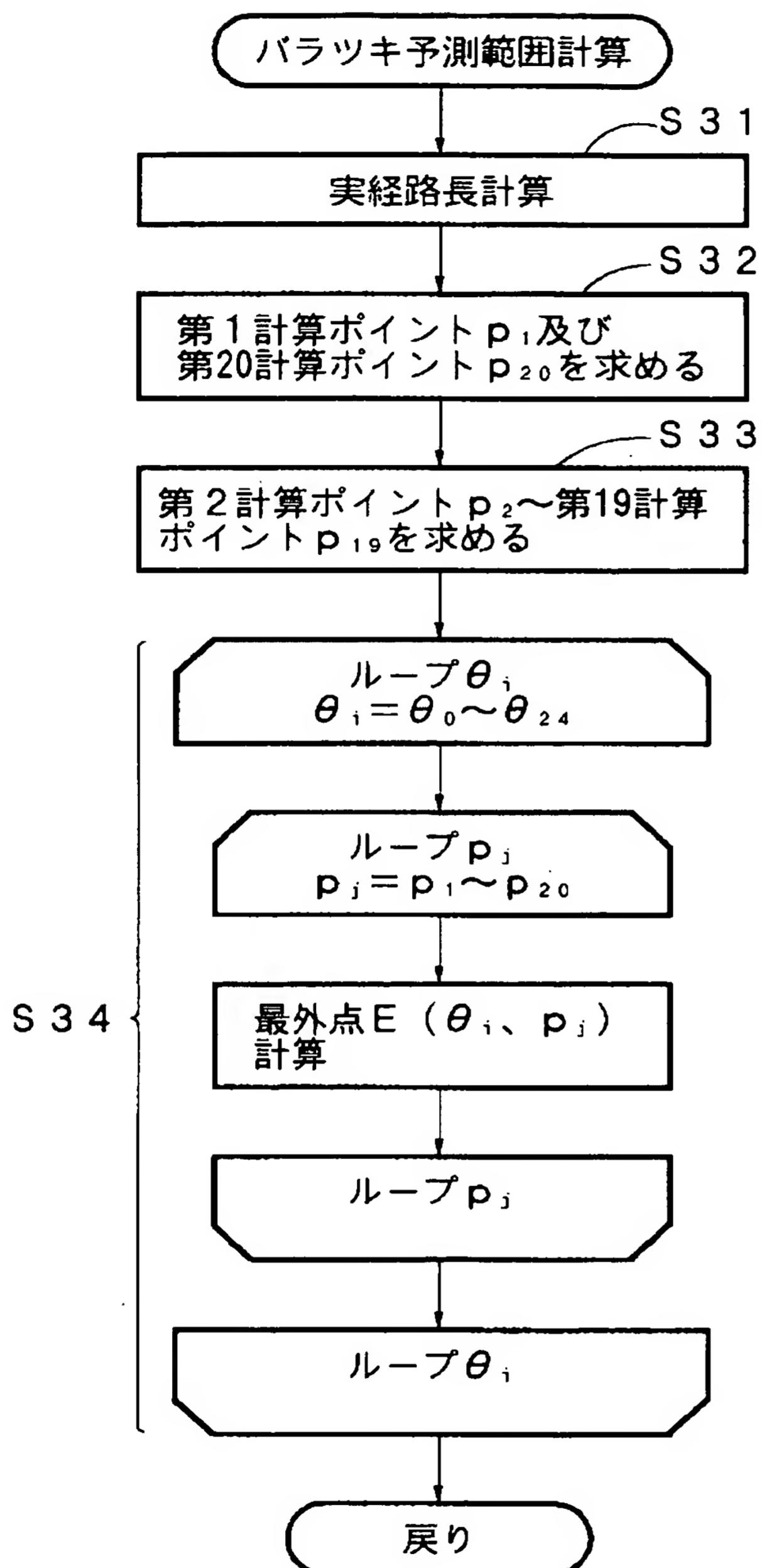
【図2】



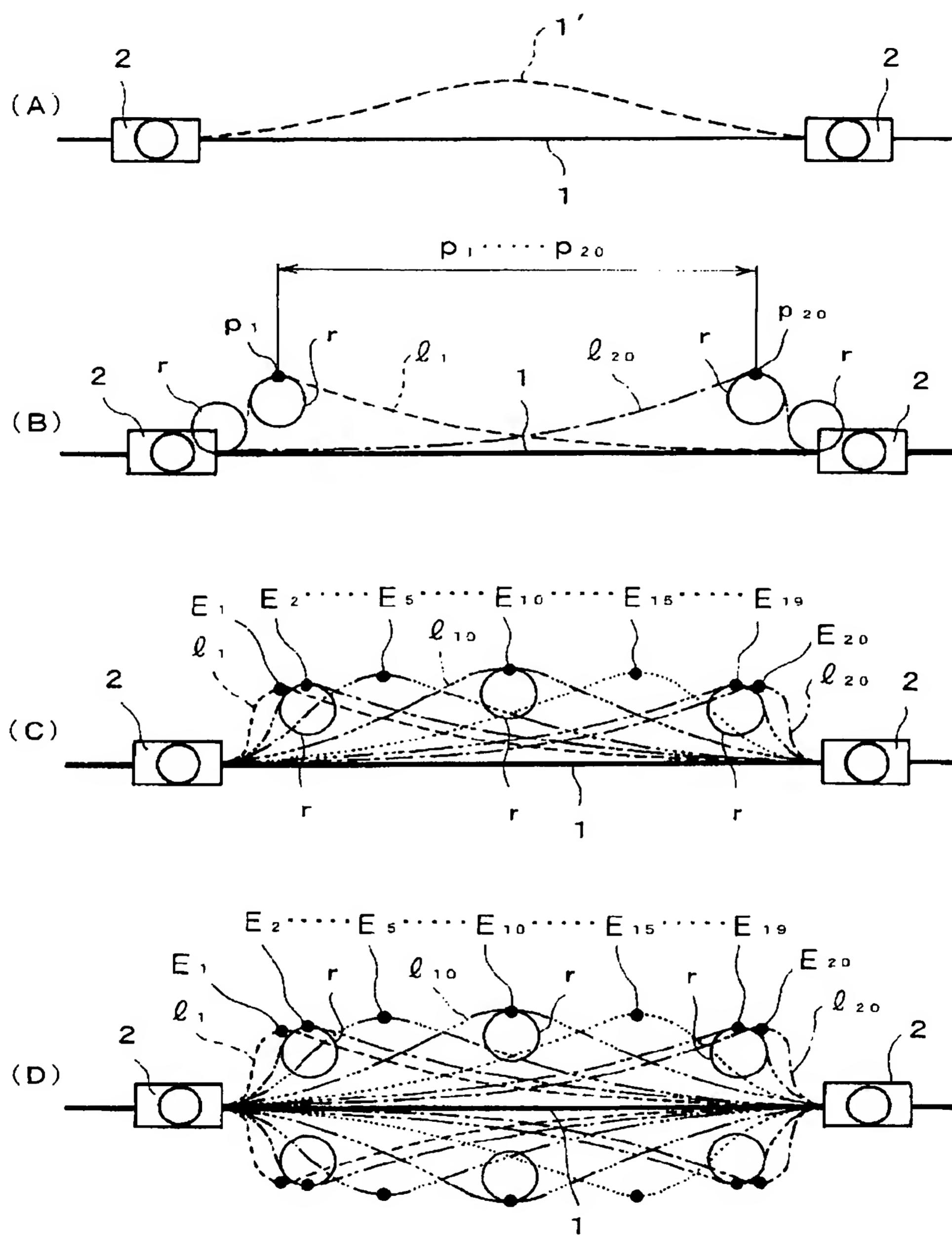
【図3】



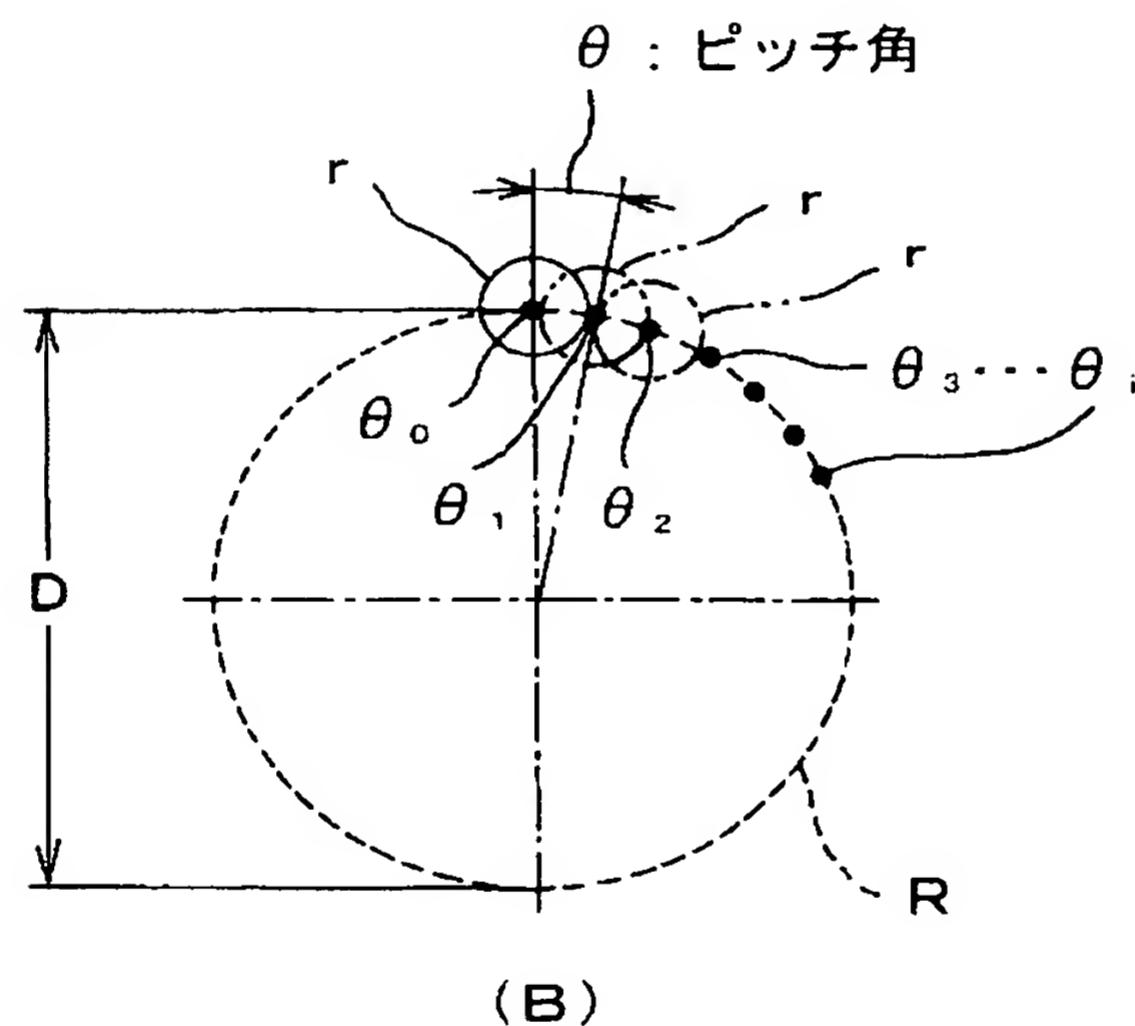
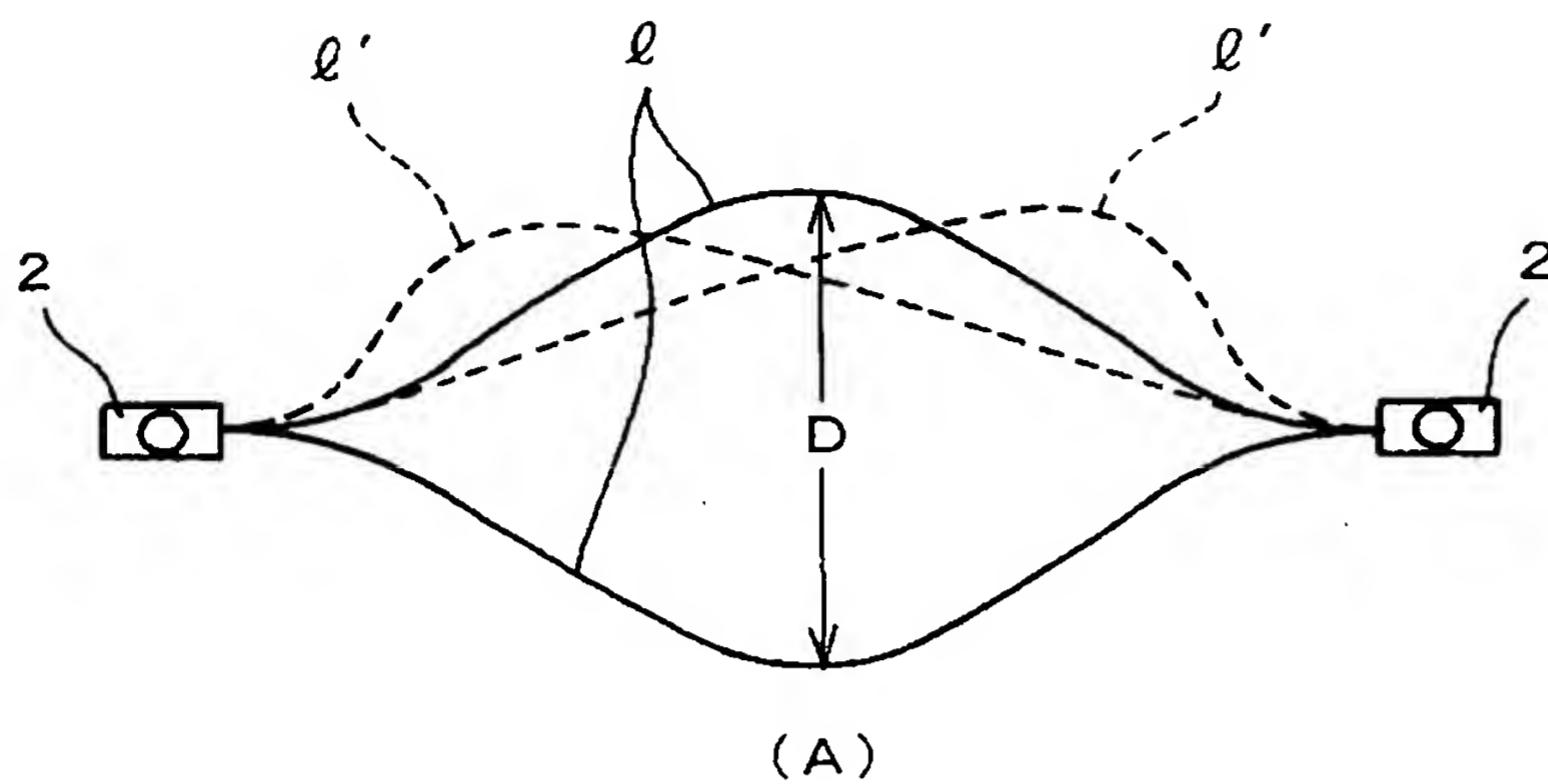
【図4】



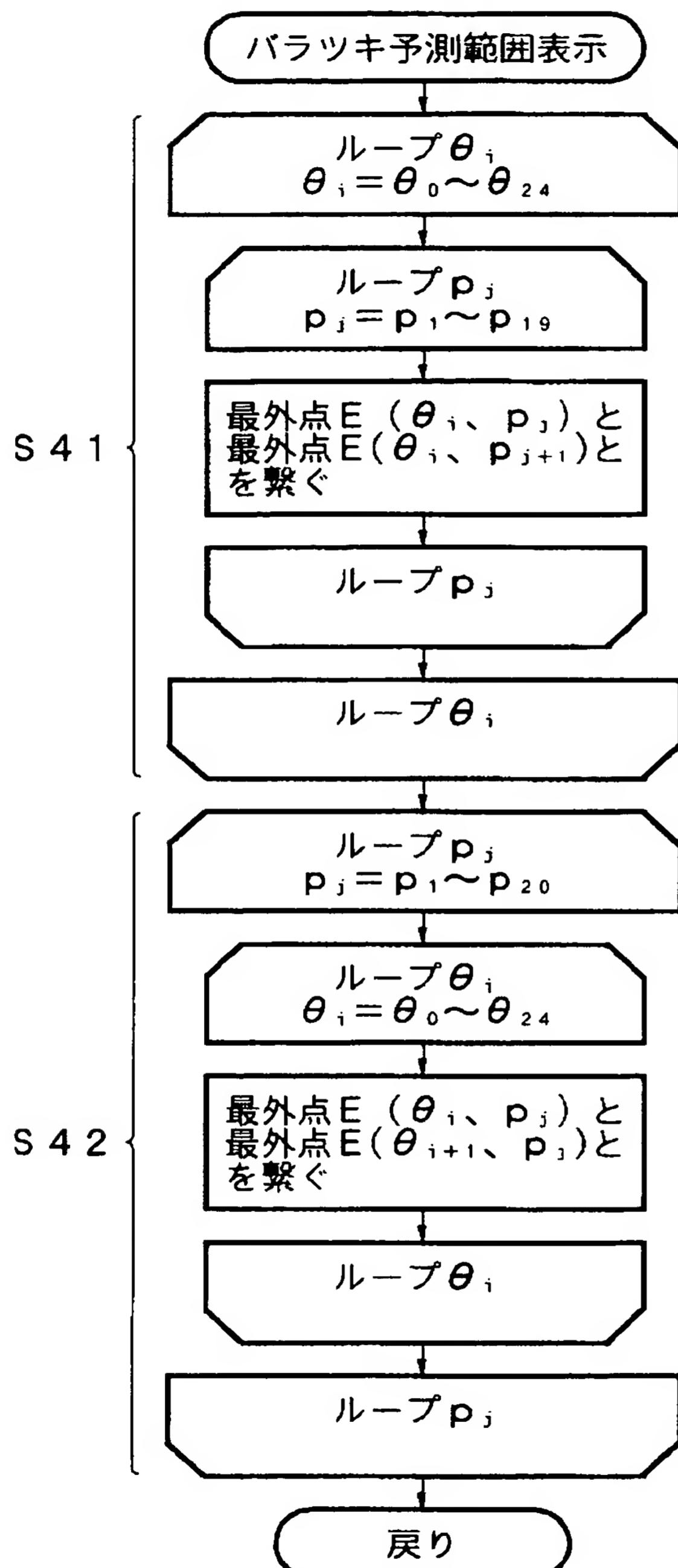
【図5】



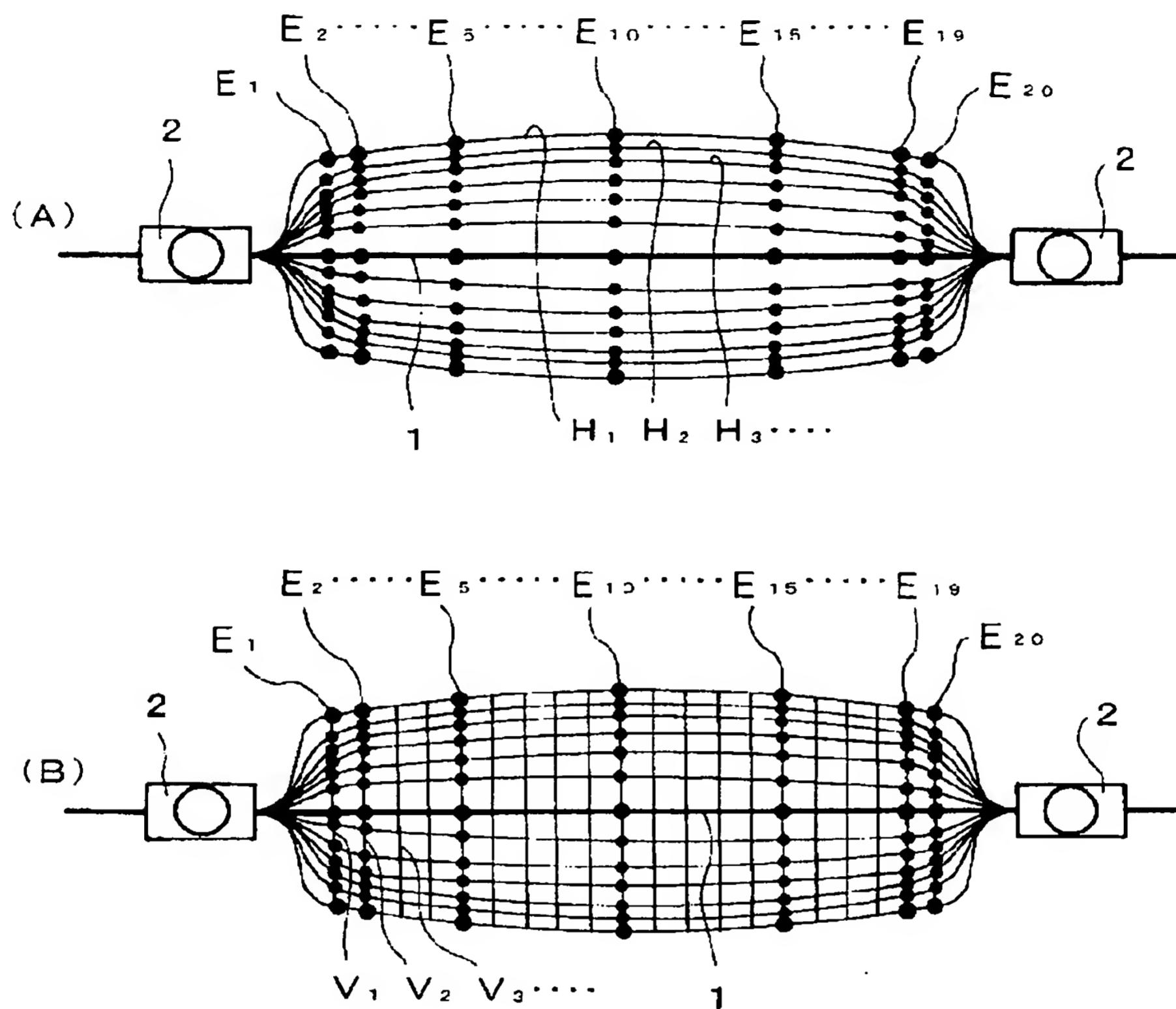
【図6】



【図7】



【図8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複雑な計算を要することなくバラツキ範囲を予測し、より高精度のワイヤーハーネスの経路設計が可能な方法及び装置を提供する。

【解決手段】 予め設計された基本経路1の経路長、拘束部材2によるそれぞれの拘束位置及び拘束方向、並びに最小曲げ半径に基づき、拘束部材2間における基本経路1のバラツキ予測範囲3が計算され、この範囲3が立体的に表示される。したがって、この基本経路1の適否を直感的かつ正確に判断できる。また、最小曲げ半径を利用することにより、複雑な計算を要せずかつ現実的なバラツキ予測が可能になる。

【選択図】 図3

特願2002-262706

出願人履歴情報

識別番号 [000006895]

1. 変更年月日 1990年 9月 6日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区三田1丁目4番28号

氏 名 矢崎総業株式会社

特願 2002-262706

出願人履歴情報

識別番号 [502327193]

1. 変更年月日 2002年 9月 9日

[変更理由] 新規登録

住 所 静岡県浜松市高丘西3-32-17

氏 名 日興技研有限会社